

УДК 576.895.132 : 576.2

МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
КОЖНО-МУСКУЛЬНОГО МЕШКА  
НЕМАТОДЫ *ASCARIDIA GALLI* ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ  
АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

И. В. Рачковская

Медицинский институт, Минск

В опытах *in vitro* исследовали воздействие ряда антигельминтных соединений на структуру кожно-мускульного мешка нематоды *Ascaridia galli*. Показано, что структурные изменения в кутикуле вызывают пиперазин, гетразан, нафтамон, дитиазин, сантонин и тетрамизол, в субкутикуле и латеральных валиках — фенотиазин, дитиазин, энтеросептол и сантонин, в мускульных клетках — пиперазин, гетразан, сантонин, фенасал.

Для направленного поиска специфичных и высокоэффективных антигельминтных соединений необходимо тщательное изучение тех изменений, которые они могут вызывать в организме паразита и его хозяина. Отечественные и зарубежные исследователи чаще отдают предпочтение физиологической и биохимической стороне действия препаратов, а также действию их на ткани хозяина. Работы же, касающиеся воздействия антигельминтных соединений непосредственно на ткани и системы органов самого паразита, начали появляться совсем недавно (Бикорюков, 1968; Доброхотова с соавт., 1969; Пименов, 1969; Боголепова, Семенков, 1973; Абдулазизов, 1975; Богоявленский с соавт., 1975; Демченко, 1975; Деревягина с соавт., 1975).

Цель настоящей работы — изучение влияния антигельминтиков, применяемых в медицинской и ветеринарной практике, на структуру кожно-мускульного мешка *Ascaridia galli*.

МЕТОДИКА

Объектом исследования служили паразиты тонкого кишечника кур *Ascaridia galli*. Опыты проводились *in vitro*. Нематод инкубировали в течение 3, 6 и 12 ч при температуре 37° С в растворах следующих антигельминтиков: пиперазина, фенотиазина (взвесь), гетразана, нафтамона, дитиазамина, энтеросептола (взвесь), сантонина, тетрамизола, фенасала. Разведение 1 : 1000. Контрольных нематод инкубировали при аналогичных условиях в физиологическом растворе.

После инкубирования нематод фиксировали в жидкостях Ценкера, Буэна и 10%-м формалине. Парафиновые срезы толщиной 6—8 мкм окрашивали гематоксилином Караччи с докраской эозином, железным гематоксилином по Гейденгайну, орсеином, пикрофуксином по ван-Гизону.

Изучение морфологических изменений проводили с помощью светового микроскопа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пиперазин. Трехчасовое воздействие препарата на нематод приводит к набуханию кутикулы, толщина ее становится неравномерной,

в отдельных участках отмечаются разрывы. Изменяется форма латеральных валиков гиподермы. В них появляются крупные вакуоли. Миофибриллы сократимой части мускульных клеток на препаратах становятся слабо различимыми и слегка утолщаются. В отдельных случаях разрушаются как сократимая, так и плазматическая части мускульных клеток. После 6 ч инкубирования в обоих латеральных валиках отмечаются одиночные среднего размера вакуоли и масса мелких хорошо окрашенных ядер. Утолщенные и укороченные миофибриллы располагаются параллельно друг другу. Плазматическая часть мускульных клеток не изменяется. Наиболее выраженные изменения наблюдаются через 12 ч. Кожномускульный мешок расслаивается. Субкутикула и кутикула сильно набухают. В субкутикуле хорошо различается зернистость. Валики гиподермы деформируются и становятся еще более вакуолизированными. Нарушается целостность мускульных клеток. Границы между ними выглядят размытыми, а миофибриллы плохо различаются.

**Фенотиазин.** Инкубирование в течение 3 ч не приводит к существенному нарушению структуры кожно-мускульного мешка. Обращает на себя внимание лишь появление неровного наружного края кутикулы и крупных вакуолей в плазматической части мускульных клеток, которые оттесняют ядра к сократимой их части. Иногда отмечается вакуолизация в латеральных валиках гиподермы. Спустя 6 ч после воздействия фенотиазина кутикула расслаивается, поверхность ее становится неровной. Она сильно утолщается. На некоторых срезах можно отметить изменение формы латеральных валиков. В их ткани появляются крупные вакуоли. Миофибриллы плохо различаются. Плазматическая часть мускульных клеток не повреждается. Через 12 ч инкубирования кутикула расслаивается, сильно изъязвляется и утончается. Деформируются или полностью разрушаются латеральные валики. Миофибриллы мускульных клеток утолщаются и располагаются почти параллельно друг другу. Плазматическая часть мускульных клеток иногда разрушается. В неповрежденных мускульных клетках отчетливо видна их зернистая протоплазма.

**Гетразан.** Инкубирование в течение 3 ч приводит к набуханию, расслаиванию и частичному разрушению кутикулы. Латеральные валики гиподермы деформируются и становятся вакуолизированными. Несколько утолщаются сократимые части мускульных клеток. Миофибриллы располагаются под углом друг к другу. Иногда на препаратах они плохо различимы. Плазматическая часть мускульных клеток лишена зарнистого содержимого, иногда полностью разрушается. Через 6 ч все вышеописанные изменения проявляются более четко. Кутикула разрушается почти полностью. Латеральные валики выглядят сильно вакуолизированными. Утолщенные миофибриллы расположены почти параллельно и на препаратах плохо различимы. Плазматическая часть мускульных клеток разрушается. Аналогичные изменения сохраняются и через 12 ч воздействия препарата на нематод.

**Нафтамон.** Трехчасовое воздействие данного антигельминтика изъязвляет кутикулу. Она приобретает неодинаковую толщину и расслаивается. Субкутикула набухает. Миофибриллы на препаратах слабо заметны. Они выглядят утолщенными и располагаются почти параллельно друг другу. Плазматическая часть мускульных клеток не повреждается. Спустя 6 ч после воздействия нафтамона край кутикулы остается неровным, с зазубринами. В латеральных валиках появляется большое количество мелких вакуолей. Плазматическая часть мускульных клеток на препаратах выглядит заполненной мелкозернистой однородной массой. Иногда происходит разрушение кутикулы. Через 12 ч после воздействия препарата количество вакуолей в латеральных валиках увеличивается. Хорошо различимые на препаратах миофибриллы сократимой части мускульных клеток располагаются, как и в контроле, под углом друг к другу. Плазматическая часть мускульных клеток, как правило, не изменяется.

**Дитиазанин.** Инкубирование в течение 3 ч приводит к набуханию и расслоению кутикулы. На препаратах она выглядит неровной, с сильно изрезанным наружным краем. В латеральных валиках появляются многочисленные разнокалиберные вакуоли. Сократимая часть мускульных клеток утолщается. Миофибриллы на препаратах различимы слабо. Ядра мускульных клеток крупные, эллипсовидные. Плазматическая часть сохраняется неповрежденной. Аналогичные изменения отмечаются и через 6 ч после воздействия дитиазамина. Ядра мускульных клеток находятся в состоянии пикноза. Воздействие антигельминтика в течение 12 ч приводит к более выраженным морфологическим изменениям. Кутикула расслаивается, иногда нарушается ее целостность. Субкутикула набухает. Латеральные валики полуразрушены, их ядра концентрируются в ножках. Утонченные миофибриллы мускульных клеток расположены почти параллельно друг другу. Зернистость протоплазмы в плазматической части мускульных клеток не обнаруживается; форма ядер по сравнению с контролем не изменена.

**Энтеросептол.** Спустя 3 ч после воздействия препарата поверхность кутикулы выглядит неровной, на ней появляются зазубрины. В латеральных валиках различаются вакуоли. Миофибриллы мускульных клеток утолщаются и располагаются вплотную почти параллельно друг другу. Плазматическая часть клеток остается неизмененной. Через 6 ч можно отметить набухание и расслаивание кутикулы. Субкутикула утончается. Сократимая часть мускульных клеток набухает, миофибриллы различимы плохо и расположены под углом друг к другу. Плазматическая часть мускульных клеток на некоторых препаратах выглядит разрушенной. Спустя 12 ч после инкубирования морфологические изменения выражены более отчетливо. Набухшая кутикула приобретает неодинаковую толщину и расслаивается. Латеральные валики разрушаются, в них появляется множество крупных вакуолей. Сократимая часть мускульных клеток остается неизменной. На некоторых препаратах можно наблюдать разрушение их плазматической части.

**Сантоинин.** Инкубирование в течение 3 ч приводит к расслаиванию кожно-мускульного мешка. Кутикула набухает, край ее становится неровным, с зазубринами. Латеральные валики на препаратах выглядят сильно вакуолизированными, а иногда и разрушенными. Миофибриллы набухают и сливаются воедино. Плазматическая часть некоторых мускульных клеток разрушается. Через 6 ч после воздействия сантоина субкутикула и латеральные валики становятся более вакуолизированными; субкутикула утончается. Границы мускульных клеток и миофибриллы на препаратах различимы плохо. Плазматическая часть мускульных клеток разрушается. 12-часовое пребывание нематод в растворе сантоина приводит к нарушению целостности кутикулы. Субкутикула набухает, в ней появляется зернистость и множество вакуолей. Латеральные валики сильно деформируются.

**Тетрамизол.** Воздействие препарата в течение 3 ч не вызывает существенных изменений в кожно-мускульном мешке исследуемой нематоды. Миофибриллы на препаратах различаются плохо. У отдельных мускульных клеток разрушается их плазматическая часть. Через 6 ч кутикула остается неизмененной. Субкутикула набухает. Латеральные валики деформируются. Мембрана плазматической части мускульных клеток утолщается. Через 12 ч инкубирования кутикула подвергается расслаиванию. Поверхность ее изъязвляется. На некоторых препаратах кутикула выглядит полностью разрушенной. Миофибриллы сократимой части мускульных клеток утолщаются. У некоторых мускульных клеток плазматическая часть полностью разрушается. В латеральных гиподермальных валиках возникают многочисленные вакуоли.

**Фенасал.** Трехчасовое воздействие препарата вызывает разрушение корковых слоев кутикулы. Латеральные валики гиподермы вакуолизируются и деформируются. Сократимая часть мускульных клеток утолщается. Миофибриллы на препаратах становятся плохо различимыми.

Плазматическая часть мускульных клеток разрушается. Аналогичные изменения сохраняются через 6 и через 12 ч инкубирования нематод в растворе фенасала.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В опытах *in vitro* с растворами антигельминтиков первой контактирует кутикула. Через 3 ч инкубирования фенотиазин и энтеросептол не вызывают заметных морфологических изменений в кутикуле; нафтамон и тетрамизол вызывают резко выраженное расслаивание кутикулы; гетразан, дитиазанин и сантонин — расслаивание и набухание, а пиперазин, гетразан и фенасал — разрывы кутикулы, разрушение корковых слоев и всей кутикулы в целом. Через 6 ч инкубирования набухание кутикулы вызывают как фенотиазин, так и энтеросептол. Действие остальных препаратов на ткани кожно-мускульного мешка становится более выраженным. К окончанию эксперимента (12 ч инкубирования) разрушение кутикулы вызывают пиперазин, гетразан, дитиазанин, сантонин, тетрамизол и фенасал (рис. 1 и 3).

Морфологические изменения гиподермы выражаются в утончении или набухании ее субкутикулярного слоя, а также в появлении четко различимых вакуолей. Гетразан, пиперазин, дитиазанин и фенасал практически не вызывают изменений в субкутикуле. Фенотиазин, нафтамон, энтеросептол и тетрамизол изменяют толщину субкутикулярного слоя, а пиперазин и сантонин приводят к набуханию субкутикулы и появлению в ней вакуолей (рис. 2).

Более заметные изменения антигельминтики вызывают в латеральных валиках гиподермы. Вакуолизацию валиков вызывает нафтамон; вакуолизацию и деформацию — пиперазин, гетразан, фенасал, тетрамизол. Фенотиазин, дитиазанин, энтеросептол и сантонин способны нарушать целостность латеральных валиков (рис. 2 и 3).

Все исследуемые противогельминтозные соединения приводят к определенным морфологическим изменениям в мускульных клетках на протяжении всего срока эксперимента. Таковыми являются изменения толщины сократимой их части и миофibrилл, вакуолизация плазматической части мускульных клеток и пикноз их ядер, изменения формы и толщины мембранны сократимой и плазматической части мускульных клеток, нарушение целостности клеток. Наименее выраженное воздействие на мускульные клетки (изменение толщины миофibrилл, пикноз ядер) оказывают нафтамон и дитиазанин. К разрушению плазматической части клеток приводит инкубирование в фенотиазине, гетразане, энтеросептоле, сантонине, тетрамизоле и фенасале. Пиперазин способен вызывать разрушение как сократимой, так и плазматической частей мускульных клеток (рис. 4).

По данным проведенного исследования можно сделать вывод о том, что наибольшие изменения в кожно-мускульном мешке *Ascaridia galli* (в условиях *in vitro*) вызывают сантонин и гетразан, далее следуют пиперазин и фенасал, наименьшие морфологические изменения связаны с воздействием фенотиазина, нафтамона и энтеросептола.

## Л и т е р а т у р а

- А б д у л а з и з о в А. И. 1975. Гистопатологические изменения в организме нематод *Ascaris lumbricoides* под воздействием некоторых антгельминтиков. В кн.: Актуальные вопросы современной паразитологии. М. : 14—17.
- Б и к о р ю к о в А. А. 1968. Действие пиперазина на личинок и молодых аскаридий в кишечнике цыплят. Сб. работ молодых ученых. Всес. науч.-исслед. и технол. инст. птицеводства. М., 10 : 348—354.
- Б о г о л е п о в а И. И., С е м е н к о в Л. Д. 1973. Действие антгельминтиков на кишечник *Syngamus trachea*. Ветеринария, 11 : 66—68.
- Б о г о я в л е н с к и й Ю. К., А б д у л а з и з о в А. И., О н у ш к о Н. В. 1975. Изменения в тонкой структуре воспроизводительной системы самок *Ascaris lumbricoides* при лечении аскаридоза некоторыми антгельминтиками. В кн.: Актуальные вопросы соврем. паразитологии. М. : 45—48.

- Демченко А. Н. 1975. Исследование тонкой и ультратонкой структуры покровных тканей нематоды *Nippostrongylus brasiliensis* (Travassos, 1914) при воздействии тетрамизола. В кн.: Актуальные вопросы соврем. паразитологии М. : 64—66.
- Деревягина Т. И., Богоявленский Ю. К., Абдулазизов А. И., Харченко А. И. 1975. К вопросу о действии дитиазамина, Энтеросептола, тиабендазола и препарата Г-526 на генитальные органы самок *Trichocephalus muris*. В кн.: Актуальные вопросы соврем. паразитологии. М. : 66—71.
- Доброхотова И. И., Бикорюков А. А., Черноозерская Г. Н. 1969. Изменения строения кишечника *Ascaridia galli* под влиянием пищевого антигельминтика. Сб. работ Всесоюзн. науч.-иссл. инст. по болезням птиц, 6 (17) : 304—307.
- Пименов В. А. 1969. О патоморфологических изменениях кутикулярномускульного мешка аскаридат при действии некоторых антигельминтиков. Докл. Третьей науч. конф., посвящ. теоретич. и практич. вопросам цитологии, генетики и паразитологии. Кемерово : 50—52.
- Пименов В. А. 1974. Патоморфологические изменения у некоторых аскаридат при действии пищевого антигельминтика. Тез. докл. V науч. конф., посвящ. теоретич. и практич. вопросам паразитологии. Кемерово : 28—29.

---

MICROMORPHOLOGICAL STUDY OF THE MUSCULOCUTANEOUS SAC  
OF ASCARIDIA GALLI BY MEANS OF ANTIHELMINTH COMPOUNDS

I. V. Rachkovskaya

S U M M A R Y

The effect of antihelminth compounds on the cuticle, hypoderm and muscular cells of *Ascaridia galli* was investigated in vitro. Morphological changes were studied by means of light microscopy. The most pronounced changes in the musculocutaneous sac were found to be caused by santonin, hetrasan, piperasin and phenasal. Less effective are phenotiasin, naphtammon and enteroseptol.

---